9. Analyse de l'information (II): Niveau statistique des composantes

A. Niveau d'organisation des composantes: répercussions sur le choix des variables rétiniennes

Les composantes de l'information peuvent être classées par leur niveau d'organisation statistique, appelé aussi niveau scalaire. On distingue entre:

- Composante **nominale**[17]: sexe, question fermée (oui / non)

- Composante **qualitative (q)**: différents pays ou marchandises - aucun ordre de tri ne s'impose. Une composante est qualitative lorsque ses catégories ne s'ordonnent pas d'une manière universelle. Elles peuvent être ordonnées selon différents critères. La fig. 77 exprime deux composantes qualitatives mobilisant chacune un axe. Une composante qualitative peut être ordonnée pour faciliter la lecture du graphique comme le prouve le diagramme à droite doublement ordonnée du plus petit au plus grand (cf. aussi les fig. 34 et 35).

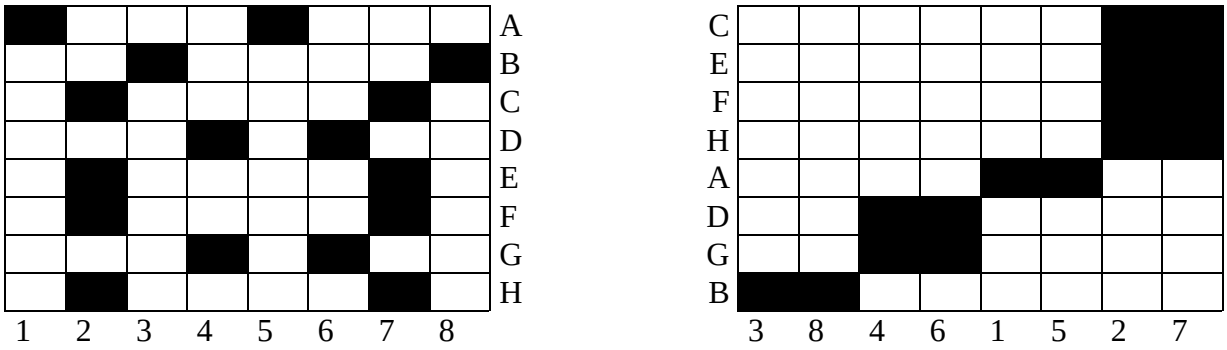
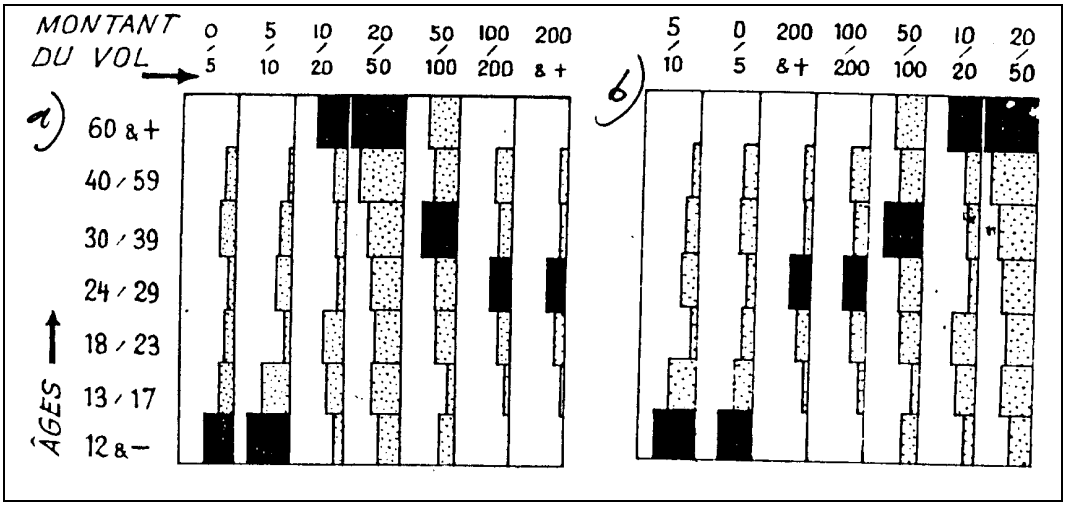


Fig. 77 : Diagonalisation d'un diagramme ou le tri de composantes qualitatives en imposition de diagramme

- Composante **ordonnée (O)**: classes d'âge ou niveaux d'étagement: un ordre logique s'impose sans que l'on puisse mesurer les distances exactes entre les classes. Il en résulte que les composantes ordonnées ne sont plus « *ordonnables* ». Si on change leur ordre normal on fait mentir le graphique. La fig. 78 exprime le vol dans les grands magasins. L'information contient une composante quantitative (nombre de vols en %) et deux composantes ordonnées (âge des délinquants et montant du vol, chacune en sept classes). Le graphique de gauche restitue l'ordre naturel des composantes. Celui de droite modifie l'ordre naturel de la composante ordonnée "montant du vol" (abscisse). Le graphique paraît visuellement mieux structuré mais la logique de l'information n'est plus respectée. L'image suggère une fausse corrélation positive entre âge et montant du vol. Le diagramme est tout simplement faux.

[17] Par la suite nous considérons le niveau nominal comme un cas limite du niveau qualitatif. En pratique, il n'y a pas de différences pour leur expression graphique.



Source : J. Bertin, Sémiologie graphique, Mouton / Gauthier-Villars, 1973
Fig. 78 : Le vol dans les grands magazins – distribution des délinquants suivant l'âge et le montant du vol

- Composante **quantitative (Q)**: toute composante dont la distance est mesurable avec exactitude: mesures métriques, prix, etc.

La connaissance du niveau statistique des composantes est fondamentale pour le choix de la variable rétinienne. Cette dernière doit pouvoir offrir une perception à la hauteur du niveau statistique de la composante. Dans le cas contraire, on observe une perte d'information liée à une mauvaise traduction (du langage verbal au langage graphique).

Les fig. 32 et 33 (prix de terrain dans l'Est de la France) démontrent l'importance de cette règle.
Outre la composante géographique mobilisant les deux axes du plan, chacune des cartes exprime l'unique composante thématique: variation du prix de terrain (ici discrétisé en six classes):

N° de figure	Composante		Variable rétinienne		
	Nom	Niveau statistique	Nom	Implantation	Niveau de perception
32	prix de terrain	Ordonné	Forme	ponctuelle	associatif
33	prix de terrain	Ordonné	Taille	ponctuelle	Ordonné, quantitatif[18]

La forme n'est pas apte à rendre le niveau d'organisation de la composante. La carte est inefficace et conduit à une lecture élémentaire point par point (comme un tableau).

La taille est une variable rétinienne adaptée au niveau d'organisation ordonné de la composante. La carte forme une image. Elle peut être visuellement mémorisée et elle est perçue spontanément. On

[18] La taille est la seule variable rétinienne à pouvoir offrir une perception ordonnée. Cependant, en l'occurrence, la composante a été discrétisée préalablement en six classes. Elle est donc ordonnée.

voit tout de suite où se situent les terrains les plus chers et les moins chers. Visuellement et sans recours à la légende on peut comparer les prix.
En fait, la taille offre même une perception « *surdimensionnée* ». La perception quantitative qu'elle procure rend superflu la discrétisation de la composante entraînant inévitablement une perte d'information.

L'observation nous conduit à un schéma d'équivalence entre le niveau statistique d'une composante et le niveau de perception que procure une variable rétinienne.

- Une composante quantitative ne peut, sans perte d'information, être rendue que par la taille
- Une composante ordonnée ne peut être rendue, sans perte d'information, que par la taille, la valeur, le grain et l'association couleur – valeur (camaïeu).
- Une composante qualitative peut être rendue par une variable rétinienne sélective ou associative, selon l'objectif recherché.

L'observation des cartes du prix de terrain dans l'Est de la France mène à un deuxième constat:

> *L'image cartographique supporte deux composantes à condition que la composante thématique est rendue par une variable rétinienne dont le niveau de perception est au moins ordonné.*

B. Représentation des quantités: masses ou taux ?

Dans le cadre de la représentation cartographique il convient de distinguer quantités **dépendantes** et **indépendantes**.

- Quantités dépendantes ou absolues (**masses**)

Les masses se rapportent à un point, un axe linéaire ou sont la somme des points d'une surface. Exemples : nombre d'habitants d'une ville, trafic routier, nombre de voitures d'un département.

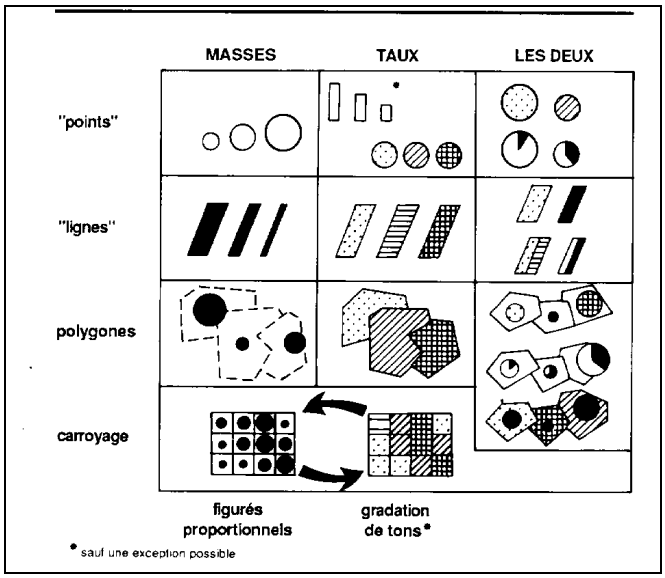
> *Règle générale : on représente les masses en implantation ponctuelle (effet de masse).*

- Quantités indépendantes ou relatives (**taux**)

Il s'agit de taux ou de densités (habitants par km^2, quintaux de blé / ha, nombre de médecins pour 10 000 hab.). Ils sont calculés soit par rapport à une autre variable (surface, hab.) soit par rapport au total (% des gens vivant en milieu urbain par rapport à l'ensemble des foyers).
Lorsqu'un taux se rapporte à une surface il est par définition égal (ou variable dans les limites d'une classe) en tout point de la surface. Il ne s'agit donc nullement de sa somme.

> *Règle générale : on représente les taux en implantation surfacique (effet de densité).*

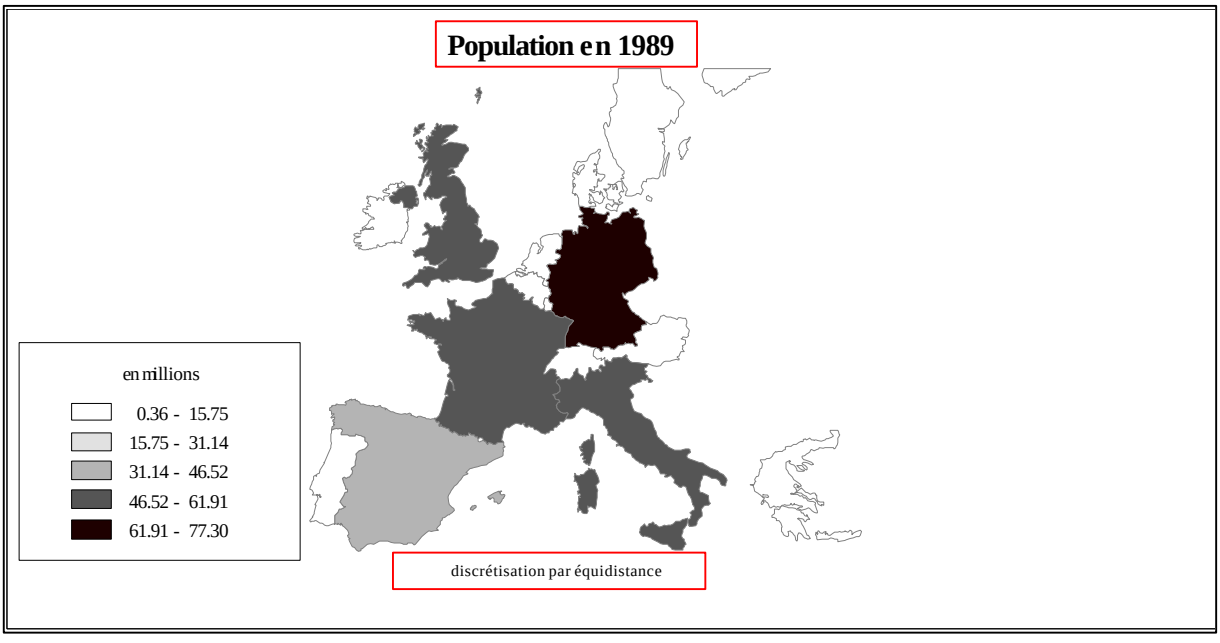
La fig. 79 indique le schéma de représentation à adopter pour les quantités en fonction de la dimensionalité du phénomène. La combinaison masses / taux figure dans la troisième colonne.

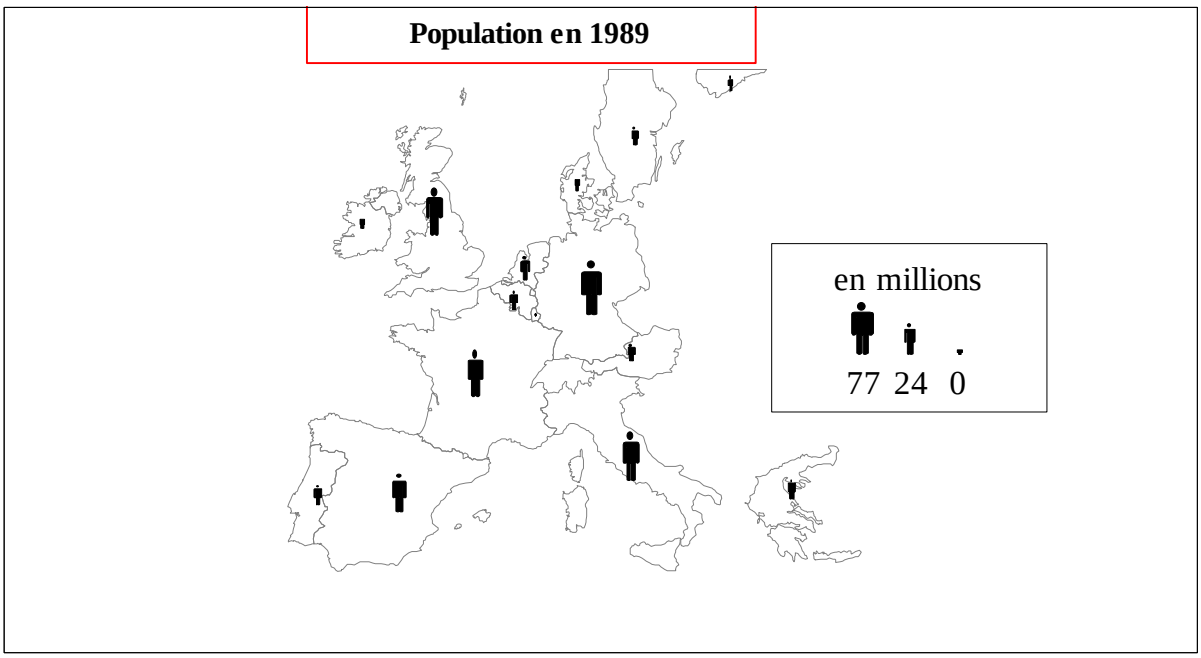


Source : R. Brunet, La carte, mode d'emploi, Fayard / Reclus, 1989

Fig. 79 : Masses et taux : possibilités de représentation

Le respect de cette règle de représentation des quantités ne souffre aucune exception. La représentation d'une masse par le grain ou la valeur en implantation zonale suscite une image de … fausse densité: fig. 80 (a: fausse impression de densité d'une masse – la carte est erronée, b: représentation correcte de la masse, c: vraie image de la densité du phénomène).





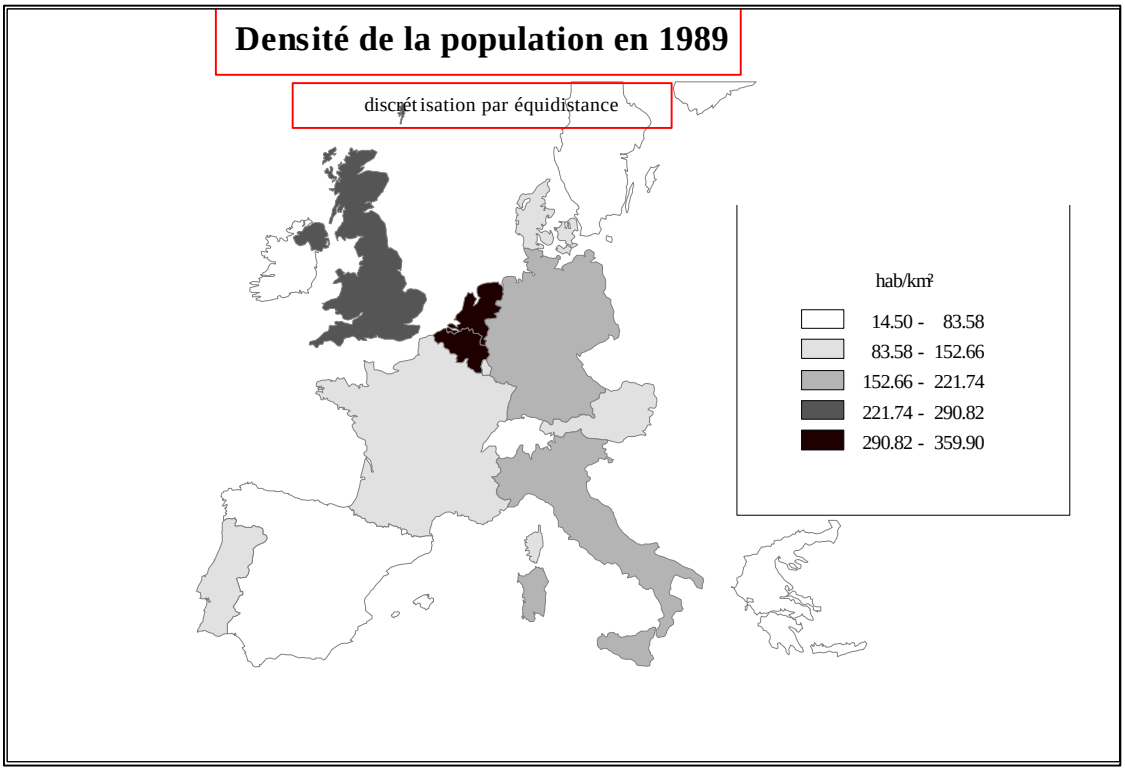
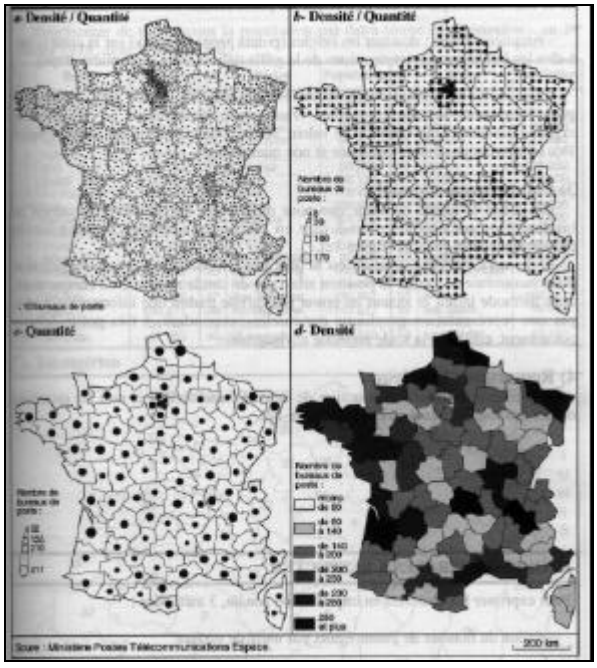


Fig. 80 : La population dans l'Union Européenne

Il existe cependant des possibilités d'exprimer la densité d'un phénomène quantitatif sans discrétisation préalable:

- la gradation continue de la valeur (cf. fig. 41)
- la variation de nombre de points de taille égale (principe statistique): fig. 81a[19]
- le semis régulier de cercles de taille croissante (variation de taille de points répartis régulièrement sur toute la surface): fig. 81b dont la réalisation manuelle est compliquée.



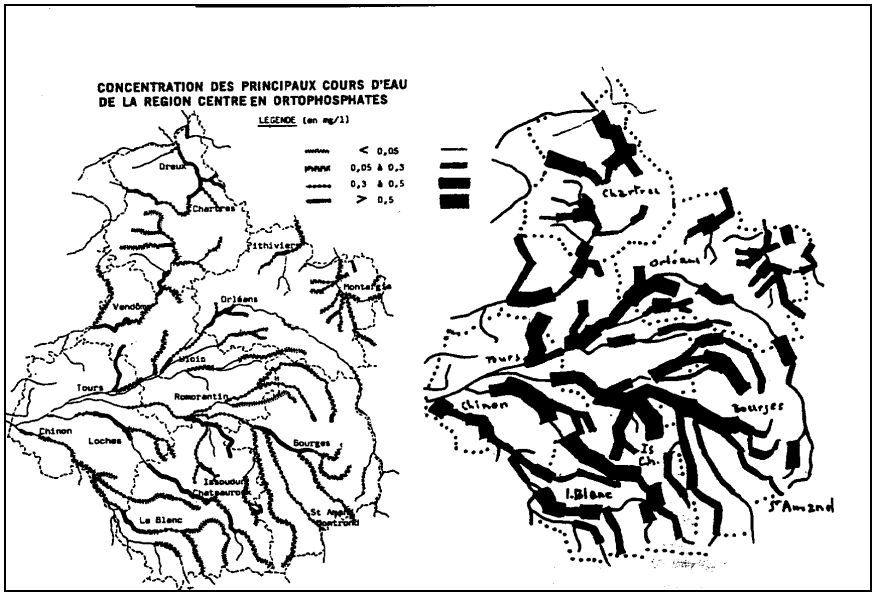
Source: E. Blin & J.-P. Bord, Initiation géo-graphique, SEDES, 1993

Fig. 81 : Les bureaux de poste en France (31.12. 1989)

[19] On remarque la méthode dite du cornet pour rendre compte de séries de données à forte dynamique.

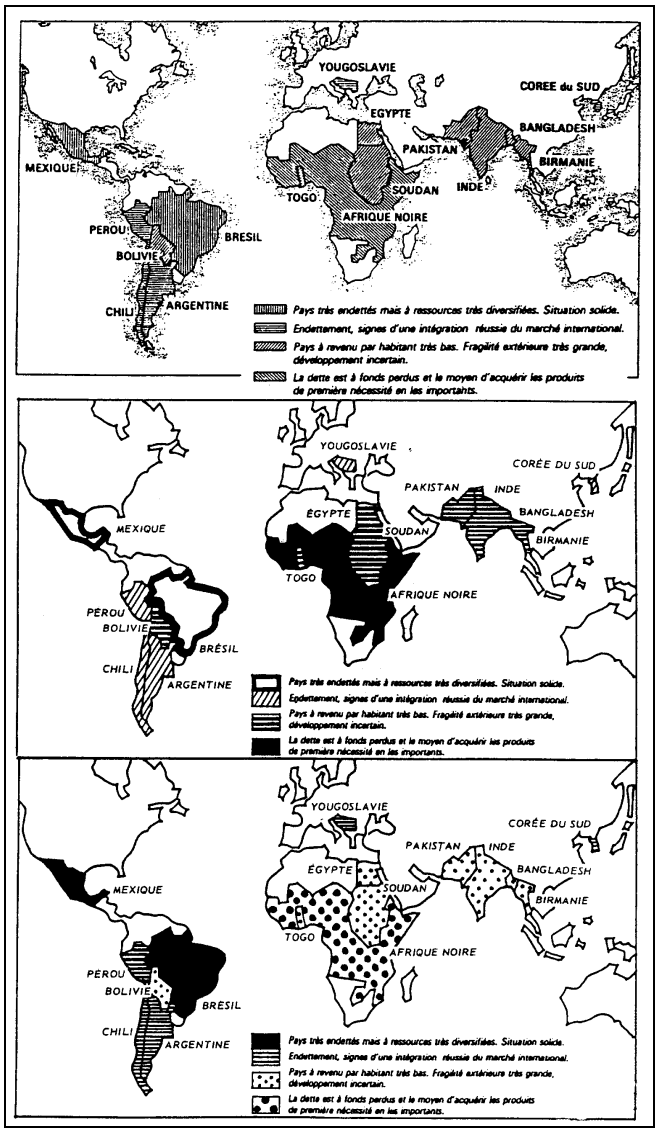
C. Exercice: Adéquation niveau statistique et niveau de perception

1. Fig. 82 - Concentration des principaux cours d'eau de la région Centre en orthophosphates. Analyser les deux cartes: nombre et niveau statistique des composantes, variables graphiques et implantations utilisées. Comparer l'efficacité des deux cartes.



Source: S. Bonin & M. Bonin, La graphique dans la presse, CFPJ, 1989
Fig. 82 : Concentration en orthophosphates dans les principaux cours d'eau en région Centre

2. Fig. 83 - Endettement de certains PVD. Analyser les deux cartes: nombre et niveau statistique des composantes, variables graphiques et implantations utilisées. Comparer la logique des trois légendes. Quelles sont les images cartographiques résultantes?



Source: S. Bonin & M. Bonin, La graphique dans la presse, CFPJ, 1989

Fig. 83 : Endettement de certains PVD

3. Fig. 84 – Analyser les deux cartes: nombre et niveau statistique des composantes, variables graphiques et implantations utilisées. Relever les différences entre les deux cartes.

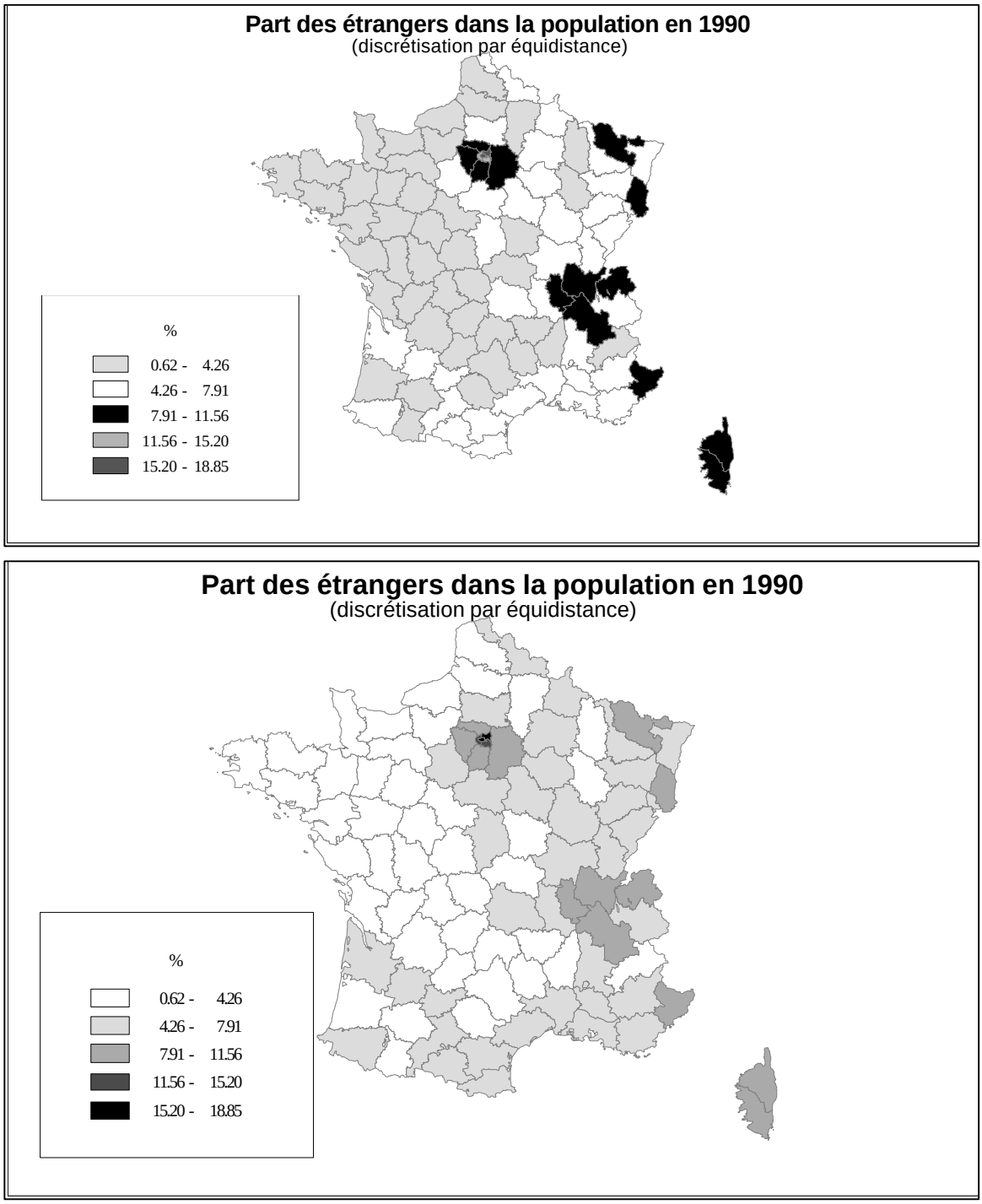


Fig. 84 : Part des étrangers dans la population française en 1990